

## Apparatus for hydrogen production and process using the apparatus

**Publication number:** EP1415705

**Publication date:** 2004-05-06

**Inventor:** BRITZ PETER DR (DE); ZARTENAR NICOLAS (DE);  
HEIKRODT KLAUS DR (DE); HAFNER BERND DR (DE)

**Applicant:** VIESSMANN WERKE GMBH & CO KG (DE)

**Classification:**


- international: **B01D53/86; B01J8/04; C01B3/38; C01B3/48;**  
**B01D53/86; B01J8/04; C01B3/00;** (IPC1-7): B01J8/04;  
C01B3/38

- European: B01D53/86; B01J8/04F; B01J8/04H; C01B3/38B;  
C01B3/48; H01M8/06B2A




**Application number:** EP20030022712 20031009

**Priority number(s):** DE20021050793 20021030

**Also published as:**

 DE10250793 (A1)

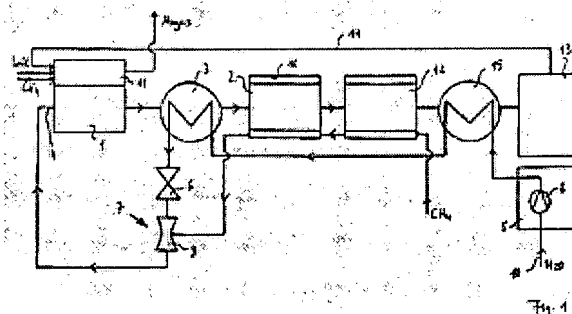
**Cited documents:**

 US4072625  
 EP1197261  
 DE10057537

**Report a data error here**

### Abstract of EP1415705

Device for producing hydrogen comprises a reformer for converting an educt gas, a catalyst stage, and a heat exchanger. The heat exchanger is connected to a water feeding unit which is placed under high pressure to guarantee a liquid aggregate state of the water in the stationary operation within and at the outlet of the heat exchanger on the reformer side. Device for producing hydrogen comprises a reformer (1) for converting an educt gas, e.g. hydrocarbon gas and water vapor, into hydrogen gas and further reformer products such as a product gas containing carbon dioxide and carbon monoxide, a catalyst stage (2) for reducing the amount of carbon monoxide in the product gas, and a heat exchanger (3) arranged between the reformer and the catalyst stage. The heat exchanger is connected to a water feeding unit (5) which is placed under high pressure to guarantee a liquid aggregate state of the water in the stationary operation within and at the outlet of the heat exchanger on the reformer side. A unit for relieving pressure to vaporize the water is arranged between the heat exchanger and the educt inlet (4) in the reformer. An independent claim is also included for a process for producing hydrogen.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide



(19)

Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11)

**EP 1 415 705 A1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
06.05.2004 Patentblatt 2004/19

(51) Int Cl.7: **B01J 8/04, C01B 3/38**

(21) Anmeldenummer: 03022712.8

(22) Anmeldetag: 09.10.2003

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR  
HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL LT LV MK**

• Zartenar, Nicolas  
35091 Coelbe (DE)  
• Heikrodt, Klaus, Dr.  
35108 Allendorf (DE)  
• Hafner, Bernd, Dr.  
35108 Allendorf (DE)

(30) Priorität: 30.10.2002 DE 10250793

(71) Anmelder: Viessmann Werke GmbH & Co KG  
35107 Allendorf (DE)

(74) Vertreter: Wolf, Günter, Dipl.-Ing.  
Patentanwälte Wolf & Wolf,  
An der Mainbrücke 16  
63456 Hanau (DE)

(72) Erfinder:  
• Britz, Peter, Dr.  
35108 Allendorf (DE)

(54) **Apparat zur Erzeugung von Wasserstoff und Verfahren zum Betrieb eines solchen Apparats**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren und einen Apparat zur Erzeugung von Wasserstoff zum Betrieb einer Brennstoffzelle, umfassend einen Reformer (1) zur Umwandlung eines Eduktgases, nämlich Kohlenwasserstoffgas und Wasserdampf, in ein Wasserstoffgas und weitere Reformerprodukte wie Kohlendioxid und -monoxid enthaltendes Produktgas und mindestens eine Katalysatorstufe (2) zur Reduzierung des Kohlenmonoxidanteils im Produktgas, wobei zur Abkühlung des Produktgases mindestens zwischen dem Reformer (1) und der Katalysatorstufe (2) ein wasserdurchströmter Wärmetauscher (3) angeordnet ist, der ausgangsseitig

hydraulisch mit einem Edukteingang (4) des Reformers (1) verbunden ist. Nach der Erfindung ist vorgesehen, dass der Wärmetauscher (3) zur Gewährleistung eines flüssigen Aggregatzustandes des Wassers im stationären Betrieb innerhalb und am reformerseitigen Ausgang des Wärmetauschers (3) mit einer unter entsprechendem Überdruck stehenden Wasserzufuhreinrichtung (5) verbunden und zwischen dem Wärmetauscher (3) und dem Edukteingang (4) am Reformer (1) eine Vorrichtung zur Druckentspannung, vorzugsweise ein Expansionsventil (6), zum Verdampfen des Wassers angeordnet ist.

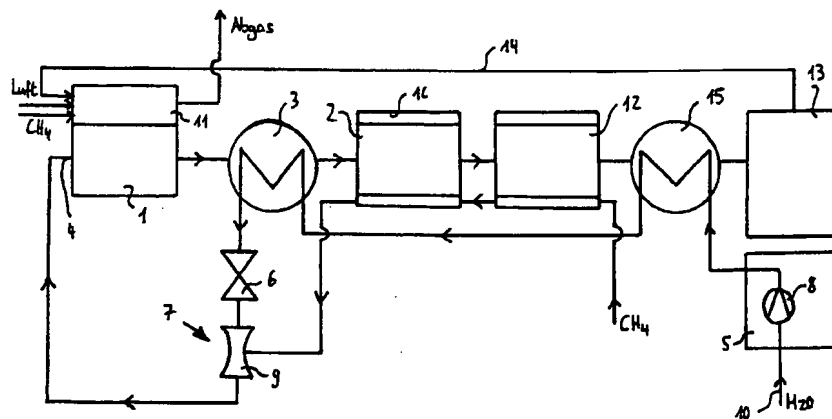


Fig. 1

EP 1 415 705 A1

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft einen Apparat zur Erzeugung von Wasserstoff zum Betrieb einer Brennstoffzelle gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie ein Verfahren zum Betrieb des genannten Apparats gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 7.

**[0002]** Nach der DE 100 57 537 A1 ist ein Apparat zur Erzeugung von Wasserstoff bekannt, der u. a. einen Reformier zur Umwandlung von Kohlenwasserstoffgas und Wasser in Wasserstoff und weitere Reformierprodukte aufweist. Dem Reformier sind mehrere Katalysatorstufen zur Reduzierung des Kohlenmonoxidanteils im Produktgas nachgeschaltet. Um bei diesem Apparat die Temperatur des Produktgases am Reformieraussgang von etwa 800°C auf 400°C abzusenken, ist zwischen dem Reformier und der nachfolgenden Katalysatorstufe ein Wärmetauscher angeordnet. Zur Kühlung wird diesem Wasser zugeführt, das anschließend im Reformier zusammen mit dem gegebenenfalls auf gleichem Wege zugeführten Kohlenwasserstoffgas als Eduktgas dient. Da das Wasser dem Reformier normalerweise nicht flüssig zuführbar ist, hat es sich bei diesem Apparat als besonders zweckmäßig erwiesen, dieses mittels der vorgeschalteten Wärmetauscher vorab zu verdampfen.

**[0003]** Als problematisch hat sich dabei herausgestellt, dass der Aggregatzustand des Wassers insbesondere im zwischen dem Reformier und der ersten Katalysatorstufe angeordneten Wärmetauscher zwischen dampfförmig und flüssig variiert. Da sich aber bekanntermaßen die Wärmeübertragungseigenschaften eines Mediums bei einem Wechsel von flüssig zu dampfförmig erheblich verschlechtern, kann beim beschriebenen Apparat insbesondere bei Lastwechselbetrieb der tatsächliche Aggregatzustand des Wassers im Wärmetauscher vorab nicht definitiv vorherbestimmt werden, d. h. bei diesem Apparat kommt es immer wieder zu undefinierten Wärmeübertragungszuständen im Wärmetauscher und damit zu unklaren Eintrittsbedingungen an der Katalysatorstufe, was insofern nachteilig ist, als es für den Kohlenmonoxidreinigungsprozess jeweils eine genau einzuhaltende Optimaltemperatur gibt und eine Abweichung von dieser zu einem deutlich schlechteren Reinigungsergebnis führt.

**[0004]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, bei einem Apparat der eingangs genannten Art auf technisch möglichst einfache Weise dafür zu sorgen, dass trotz Beibehaltung der Wasservorheizung in jedem Betriebszustand gewährleistet ist, dass der zwischen Reformier und Katalysatorstufe angeordnete Wärmetauscher ausschließlich von flüssigem Wasser durchströmt wird.

**[0005]** Diese Aufgabe ist gegenständlich mit einem Apparat der eingangs genannten Art durch die im Kennzeichen des Anspruchs 1 aufgeführten Merkmale gelöst. Die Merkmale des Kennzeichens des Anspruchs 7 lösen die Aufgabe verfahrensmäßig.

**[0006]** Die Erfindung umfasst somit zwei wesentliche

Merkmale: Erstens ist es zur Aufrechterhaltung des flüssigen Aggregatzustandes des durch den Wärmetauscher strömenden Wassers erforderlich, dieses unter einem hohen Druck zu setzen, damit es trotz einer Temperatur oberhalb von 100°C nicht verdampft. Wie hoch dieser Druck in Abhängigkeit von der Temperatur jeweils zu sein hat, ergibt sich aus der allgemein bekannten Dampfdruckkurve des Wassers. Als Quelle diesen Drucks kommt beispielsweise der Wasseranschluss eines Hauses in Betracht, der üblicherweise einen Überdruck (gegenüber der Umgebung) von etwa 3 bis 4 bar aufweist. Dieser Druck würde genügen, um Wasser bei einer Temperatur von etwa 130°C flüssig zu halten. Bei höheren Temperaturen müßte die Wasserzufuhreinrichtung gegebenenfalls mit einer Pumpe versehen sein, die das für die jeweilige Temperatur erforderliche Druckniveau schafft. Für flüssiges Wasser mit einer Temperatur von 200°C ist beispielsweise laut Dampfdruckkurve ein Druck von etwa 20 bar erforderlich.

**[0007]** Das zweite erfindungswesentliche Merkmal besteht darin, das aus dem Wärmetauscher mit vergleichsweise hohem Druck austretende Wasser einer Vorrichtung zur Druckentspannung, vorzugsweise einem Expansionsventil, zuzuführen, um es an diesem per Druckentspannung zu verdampfen. Dampfförmig wird es dann dem Edukteingang des Reformiers zugeführt.

**[0008]** vorzugsweise ist nach dem Expansionsventil eine Vorrichtung zum Vermischen des heißen Wasserdampfes mit dem Kohlenwasserstoffgas vorgesehen. Diese besteht bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform, auf die später noch näher eingegangen wird, aus einer sogenannten Strahlpumpe, bei der das Kohlenwasserstoffgas mittels des sogenannten Venturidüseneffektes angesaugt und mit dem Wasserdampf verwirbelt und vermischt wird. Dabei erhöht sich auch gleichzeitig vorteilhaft der Druck des Eduktgemisches.

**[0009]** Andere vorteilhafte Weiterbildungen ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

**[0010]** Der erfindungsgemäße Apparat sowie seine vorteilhaften Weiterbildungen gemäß der abhängigen Ansprüche wird nachfolgend anhand der zeichnerischen Darstellung eines Ausführungsbeispiels näher erläutert.

**[0011]** Es zeigt schematisch

Fig. 1 den erfindungsgemäßen Apparat mit Expansionsventil und Strahlpumpe im Verbund mit einer Brennstoffzelle; und

Fig. 2 eine qualitative Darstellung der Dampfdruckkurve des Wassers.

**[0012]** Der in Fig. 1 dargestellte Apparat zur Erzeugung von Wasserstoff zum Betrieb einer Brennstoffzelle 13 (vorzugsweise eine sogenannte PEM-Brennstoffzelle) umfasst insbesondere einen Reformier 1 zur Umwandlung eines Eduktgases, nämlich Kohlenwasserstoffgas und Wasserdampf, in ein Wasserstoffgas und

weitere Reformierprodukte wie Kohlendioxid und -monoxid enthaltendes Produktgas. Der Reformier 1 wird beim dargestellten Ausführungsbeispiel als sogenannter allothermer Reformier betrieben, d. h. die für die Reformierung erforderliche Wärme wird von aussen über einen Gasbrenner 11 bereitgestellt. Dem Gasbrenner selbst werden, wie in Fig. 1 dargestellt, für den Wärmeerzeugungsprozess Luft und Kohlenwasserstoffgas (vorzugsweise Erdgas) über entsprechende Anschlüsse zugeführt. Ferner wird dem Brenner 11 noch über die mit der Anode der Brennstoffzelle 13 verbundene Anodenrestgasrückführung 14 unverbrauchter Wasserstoff zugeführt.

[0013] Der erfindungsgemäße Apparat weist ferner eine sogenannte Single-Shift-Stufe (Katalysatorstufe 2) und eine Gasfeinreinigungsstufe 12 (wahlweise sogenannte SelOx- oder Methanisierungsstufe) zur Reduzierung des Kohlenmonoxidanteils im Produktgas auf. Beide Stufen sind vorzugsweise mit einer Aussenmantelkühlung 16 versehen, d. h. während des Betriebs wird ein Kühlmedium (im vorliegenden Fall das Kohlenwasserstoffgas selbst) durch einen äusseren Strömungsmantel geleitet, um die in den Katalysatorstufen 2, 12 beim exothermen Prozess der Kohlenmonoxidreduktion anfallende Wärme abzuführen.

[0014] Zur Abkühlung des Produktgases nach der Reformierung ist insbesondere zwischen dem Reformier 1 und der Katalysatorstufe 2 ein wasserdurchströmter Wärmetauscher 3 angeordnet, der ausgangsseitig hydraulisch mit einem Edukteingang 4 des Reformers 1 verbunden ist. Beim dargestellten Ausführungsbeispiel ist ferner noch zwischen der Gasfeinreinigungsstufe 12 und der Brennstoffzelle 13 ein weiterer Wärmetauscher 15 vorgesehen, der ebenfalls dazu dient, einerseits das Produktgas abzukühlen und andererseits das für den Reformierprozess erforderliche Wasser vorzuheizen.

[0015] Wesentlich für den erfindungsgemäßen Apparat ist nun, dass mindestens der Wärmetauscher 3 (hier auch der Wärmetauscher 15) zur Gewährleistung eines flüssigen Aggregatzustandes des Wassers im stationären Betrieb innerhalb und am reformerseitigen Ausgang des Wärmetauschers 3, 15 mit einer unter entsprechendem Überdruck stehenden Wasserzufuhreinrichtung 5 verbunden ist und dass zwischen dem Wärmetauscher 3 und dem Edukteingang 4 am Reformier 1 eine Vorrichtung zur Druckentspannung, vorzugsweise, wie dargestellt, ein Expansionsventil 6, zum Verdampfen des Wassers angeordnet ist.

[0016] Wie erläutert, ist somit erfindungswesentlich, dass das für den Reformierprozess erforderliche Wasser bis zum Ausgang des Wärmetauschers 3 in jedem Betriebszustand des Apparats flüssig bleibt und es somit nicht aufgrund verdampfenden Wassers zu einer verschlechterten Wärmeübertragung kommt. Um dies zu gewährleisten, ist eine Wasserzufuhreinrichtung 5 vorgesehen, die, wie erwähnt, je nach erforderlichem Druck, wahlweise direkt an den Wasserleitungsanschluss 10 (etwa 3 bis 4 bar Überdruck) eines Hauses

angeschlossen ist oder eine zusätzliche Pumpe 8 umfasst, die den Wasserdruck soweit erhöht, dass dieses auch bei sehr hohen, im Wärmetauscher 3 herrschenden Temperaturen in allen Betriebszuständen flüssig bleibt.

[0017] Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Pumpe 8 integraler Bestandteil der Wasserzufuhreinrichtung 5, die u. a. (was nicht extra dargestellt ist) noch entsprechende Regelventile zur Dosierung der Wassermenge umfasst. Von dort gelangt das für den Reformierprozess erforderliche Wasser zunächst zum zwischen der Brennstoffzelle 13 und der Gasfeinreinigungsstufe 12 angeordneten Wärmetauscher 15, um die am Ausgang des Apparats zur Erzeugung von Wasserstoff anfallende Wärme aufzunehmen, da der Brennstoffzelle 13 für einen optimalen Brennstoffzellenprozess vorzugsweise relativ kalter (d. h. etwa 60°C warmer) Wasserstoff zugeführt werden sollte.

[0018] Nach dem Wärmetauscher 15 gelangt das immer noch flüssige Wasser zum Wärmetauscher 3, um dort das Produktgas auf die für die Katalysatorstufe 2 optimale Temperatur abzukühlen. Aufgrund des erfindungsgemäß aufgebrachten hohen Druckes bleibt das Wasser aber auch in diesem Wärmetauscher 3 stets flüssig.

[0019] Um das Wasser dem Reformier 1 dampfförmig zuführen zu können, ist erfindungsgemäß nach dem Wärmetauscher 3 ein Expansionsventil 6 vorgesehen, dass den Druck im Wasser erheblich drosselt und damit zum Verdampfen desselben führt. Dieser Drosselvorgang ist in der qualitativ dargestellten Dampfdruckkurve in Fig. 2 verdeutlicht. Dort wird isotherm etwa 160°C heißes, flüssiges Wasser von 12 bar auf 1 bar gedrosselt und dabei verdampft.

[0020] Schließlich ist vorteilhaft nach dem Expansionsventil 6 eine Vorrichtung 7 zum Vermischen des Wasserdampfes mit dem vorzugsweise mittels der an den Katalysatorstufen 2, 13 angeordneten Aussenmantelkühlung 16 vorgeheizten Kohlenwasserstoffgas vorgesehen. Diese Vorrichtung 7 ist vorteilhaft als sogenannte Strahlpumpe 9 ausgebildet, die einen breiten Eintrittsbereich für den Wasserdampf aufweist, der sich stromabwärts kontinuierlich verengt und an seiner engsten Stelle mindestens eine Zuführung für das Kohlenwasserstoffgas umfasst, und die dementsprechend nach dem Venturidüsenprinzip (findet z. B. auch bei atmosphärischen Gasbrennern Verwendung) über den an der Stelle niedrigsten Druckes auftretenden Saugeffekt des Wasserdampfes das Kohlenwasserstoffgas in diesen hineinsaugt und in hohem Maße die beiden Gase miteinander verwirbelt.

#### Bezugszeichenliste

[0021]

- 1 Reformier
- 2 Katalysatorstufe

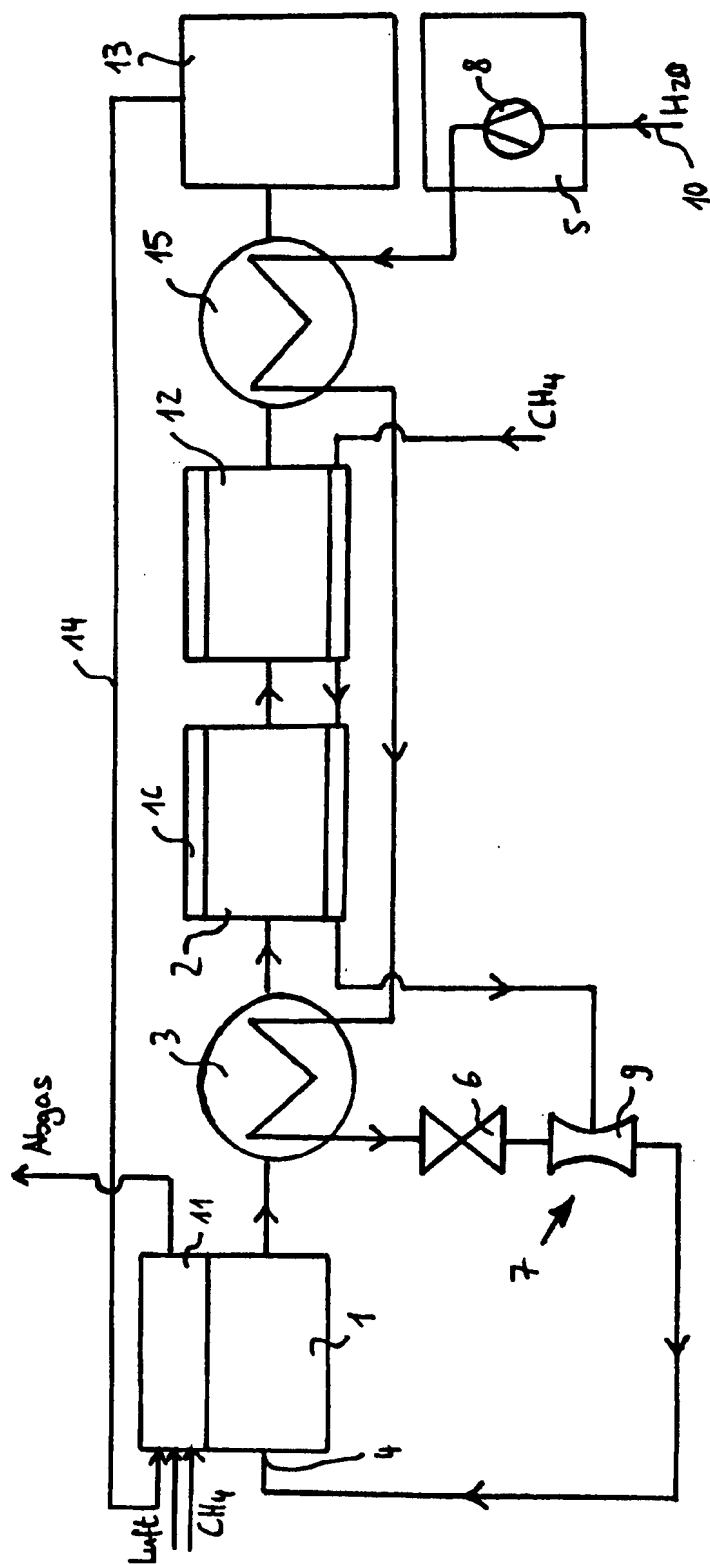
- 3 Wärmetauscher
- 4 Edukteingang
- 5 Wasserzufuhreinrichtung
- 6 Expansionsventil
- 7 Vorrichtung zum Vermischen
- 8 Pumpe
- 9 Strahlpumpe
- 10 Wasserleitungsanschluss
- 11 Gasbrenner
- 12 Gasfeinreinigungsstufe
- 13 Brennstoffzelle
- 14 Anodenrestgasrückführung
- 15 Wärmetauscher
- 16 Aussenmantelkühlung

#### Patentansprüche

1. Apparat zur Erzeugung von Wasserstoff zum Betrieb einer Brennstoffzelle, umfassend einen Reformer (1) zur Umwandlung eines Eduktgases, nämlich Kohlenwasserstoffgas und Wasserdampf, in ein Wasserstoffgas und weitere Reformerprodukte wie Kohlendioxid und -monoxid enthaltendes Produktgas und mindestens eine Katalysatorstufe (2) zur Reduzierung des Kohlenmonoxidanteils im Produktgas, wobei zur Abkühlung des Produktgases mindestens zwischen dem Reformer (1) und der Katalysatorstufe (2) ein wasserdurchströmter Wärmetauscher (3) angeordnet ist, der ausgangsseitig hydraulisch mit einem Edukteingang (4) des Reformers (1) verbunden ist,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** der Wärmetauscher (3) zur Gewährleistung eines flüssigen Aggregatzustandes des Wassers im stationären Betrieb innerhalb und am reformerseitigen Ausgang des Wärmetauschers (3) mit einer unter entsprechendem Überdruck stehenden Wasserzufuhreinrichtung (5) verbunden ist und **dass** zwischen dem Wärmetauscher (3) und dem Edukteingang (4) am Reformer (1) eine Vorrichtung zur Druckentspannung zum Verdampfen des Wassers angeordnet ist.
2. Apparat nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Vorrichtung zur Druckentspannung als Expansionsventil (6) ausgebildet ist.
3. Apparat nach Anspruch 1 oder 2,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Wasserzufuhreinrichtung (5) mit einem Wasserleitungsanschluss (10) eines Hauses verbunden ist.
4. Apparat nach einem der Ansprüche 1 bis 3,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Wasserzufuhreinrichtung (5) eine Pumpe

(8) zur Erhöhung des Wasserdrucks umfasst.

5. Apparat nach einem der Ansprüche 1 bis 4,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** zwischen der Vorrichtung (6) zum Verdampfen des Wassers und dem Edukteingang (4) eine Vorrichtung (7) zum Vermischen des Wasserdampfes mit dem Kohlenwasserstoffgas angeordnet ist.
6. Apparat nach Anspruch 5,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Vorrichtung (7) zum Vermischen des Wasserdampfes mit dem Kohlenwasserstoffgas als Strahlpumpe (9) ausgebildet ist.
7. Verfahren zum Betrieb eines Apparat zur Erzeugung von Wasserstoff, bei dem aus einem Kohlenwasserstoffgas und Wasserdampf umfassenden Eduktgas in einem Reformer (1) ein Wasserstoff, Kohlendioxid und Kohlenmonoxid umfassendes Produktgas erzeugt wird, welches zur Reduzierung des Kohlenmonoxidanteils mindestens einer dem Reformer (1) nachgeschalteten Katalysatorstufe (2) zugeführt wird, wobei zur Abkühlung des Produktgases ein zwischen dem Reformer (1) und der Katalysatorstufe (2) angeordneter, wasserdurchströmter Wärmetauscher (3) verwendet wird, der ausgangsseitig hydraulisch mit einem Edukteingang (4) des Reformers (1) verbunden ist,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** das Wasser in flüssigem Aggregatzustand mit einem bezüglich seiner Temperatur oberhalb der Wasserdampfdruckkurve liegenden Druck durch den Wärmetauscher (3) gefördert und nach Passage des Wärmetauschers (3), aber vor dem Edukteingang (4) am Reformer (1) zur Verdampfung in einer Vorrichtung zur Druckentspannung auf einen unterhalb der Wasserdampfdruckkurve liegenden Druck entspannt wird.
8. Verfahren nach Anspruch 7,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** der von der Vorrichtung zur Druckentspannung, vorzugsweise ein Expansionsventil (6), kommende Wasserdampf vor dem Edukteingang (4) mit dem Kohlenwasserstoffgas vermischt wird.
9. Verfahren nach Anspruch 8,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** der Wasserdampf und das Kohlenwasserstoffgas in einer Strahlpumpe (9) miteinander vermischt werden.



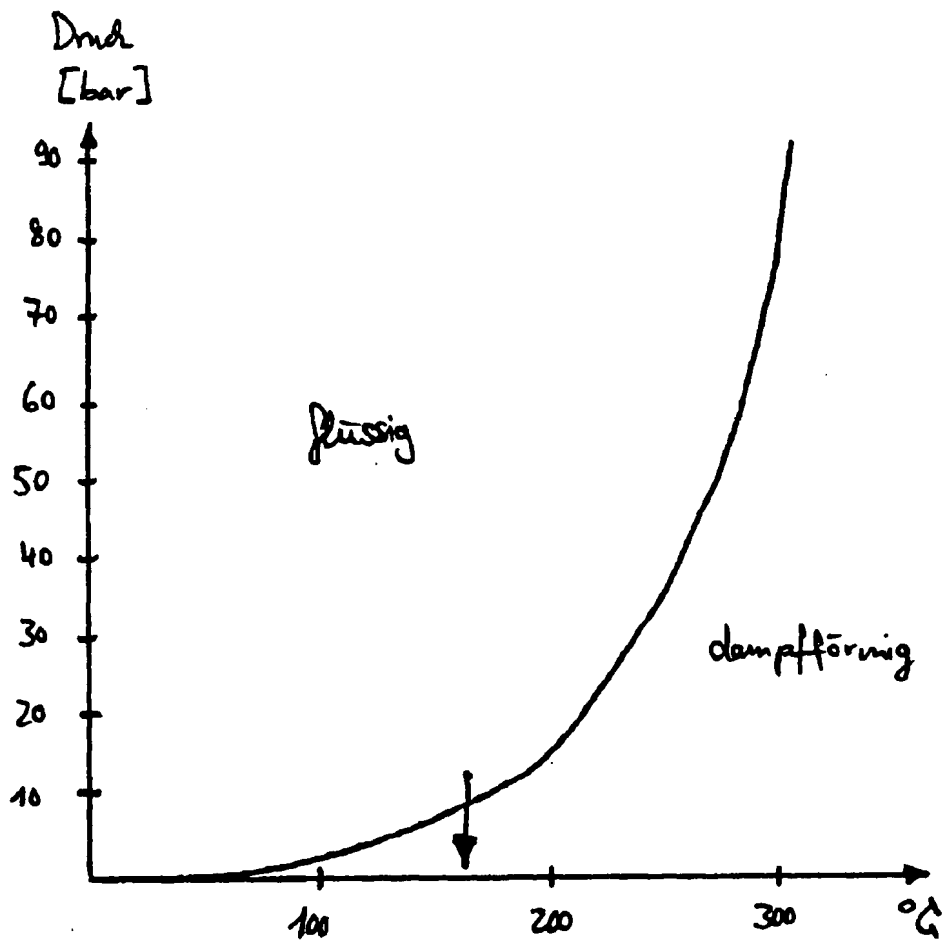


Fig. 2



Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 03 02 2712

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
Y	US 4 072 625 A (PINTO ALWYN) 7. Februar 1978 (1978-02-07) * Zusammenfassung; Abbildung 1 * * Spalte 1, Zeile 33 - Zeile 46 * * Spalte 1, Zeile 65 - Zeile 68 * ---	1-9	B01J8/04 C01B3/38
Y	EP 1 197 261 A (TOKYO GAS CO LTD) 17. April 2002 (2002-04-17) * Zusammenfassung * * Seite 8, Absatz 83 - Absatz 88; Abbildung 1 * * Seite 9, Absatz 89 * ---	1-9	
D,A	DE 100 57 537 A (VIESSMANN WERKE KG) 6. Juni 2002 (2002-06-06) * Zusammenfassung; Abbildung 1 * -----	1-9	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			B01J C01B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>MÜNCHEN</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>9. Januar 2004</b>	Prüfer <b>Thomasson, P</b>
<p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</p> <p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet  Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie  A : technologischer Hintergrund  O : mündliche Offenbarung  P : Zwischenliteratur</p> <p>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze  E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist  D : in der Anmeldung angeführtes Dokument  L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument  &amp; : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)



**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 03 02 2712

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.  
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

09-01-2004

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4072625 A	07-02-1978	GB 1538425 A	17-01-1979
		AU 499664 B2	26-04-1979
		AU 1152376 A	08-09-1977
		CA 1081463 A1	15-07-1980
		DE 2608486 A1	30-09-1976
		FR 2302962 A1	01-10-1976
		IT 1056819 B	20-02-1982
		JP 1589832 C	30-11-1990
		JP 51115505 A	12-10-1976
		JP 63026091 B	27-05-1988
		US 4238403 A	09-12-1980
EP 1197261 A	17-04-2002	AU 7821301 A	11-04-2002
		CA 2357960 A1	10-04-2002
		EP 1197261 A2	17-04-2002
		JP 2002187705 A	05-07-2002
		US 2002042035 A1	11-04-2002
DE 10057537 A	06-06-2002	DE 10057537 A1	06-06-2002

EPO FORM P0481

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82